

**Тема:  
Развитие  
взглядов на  
природу света.  
Скорость света.  
(Физика. 11 класс)**

**Выполнила: учитель  
физики**

**МОУ «СОШ № 6»**

В конце XVII века почти одновременно возникли две, казалось бы взаимоисключающие теории света.

Они опирались на два возможных способа передачи действия от источника к приёмнику.

И.Ньютон предложил корпускулярную теорию света, согласно которой свет - это поток частиц, идущих от источника во все стороны (перенос вещества).

Х.Гюйгенс разработал волновую теорию, в которой свет рассматривался как волны, распространяющиеся в особой среде - эфире, заполняющем всё пространство и проникающем внутрь всех тел (изменение состояния среды).

## Ньютон

## Гюйгенс

1. Трудно объяснить, почему световые пучки, пересекаясь в пространстве не действуют друг на друга (частицы должны сталкиваться и рассеиваться).

1. Волны свободно проходят друг сквозь друга, не оказывая взаимного влияния.

2. Прямолинейное распространение света является следствием закона инерции.

2. Не объясняет.

3. Не объясняет.

3. Легко объяснить дифракцию и интерференцию.

4. При излучении и поглощении свет ведёт себя подобно потоку частиц.

4. Свет есть частный случай электромагнитных волн

# Что же такое свет?

Согласно представлениям современной физики, свет обладает одновременно свойствами непрерывных электромагнитных волн и свойствами дискретных частиц, которые называют фотонами или квантами света.

Двойственность свойств света называется корпускулярно – волновым дуализмом.

Два великих противостояния в науке.  
Этапы развития представлений о природе  
света.

2,5 тысячелетий назад.

Пифагор.

XVII век

Исаак Ньютон

Христиан Гюйгенс

XIX век.

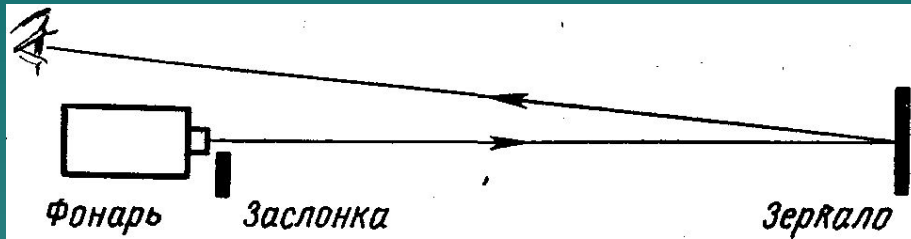
Джеймс Максвелл.

XX век.

Примиряющая теория.

Корпускулярно-волновой дуализм.

# С помощью каких методов измерили скорость света?



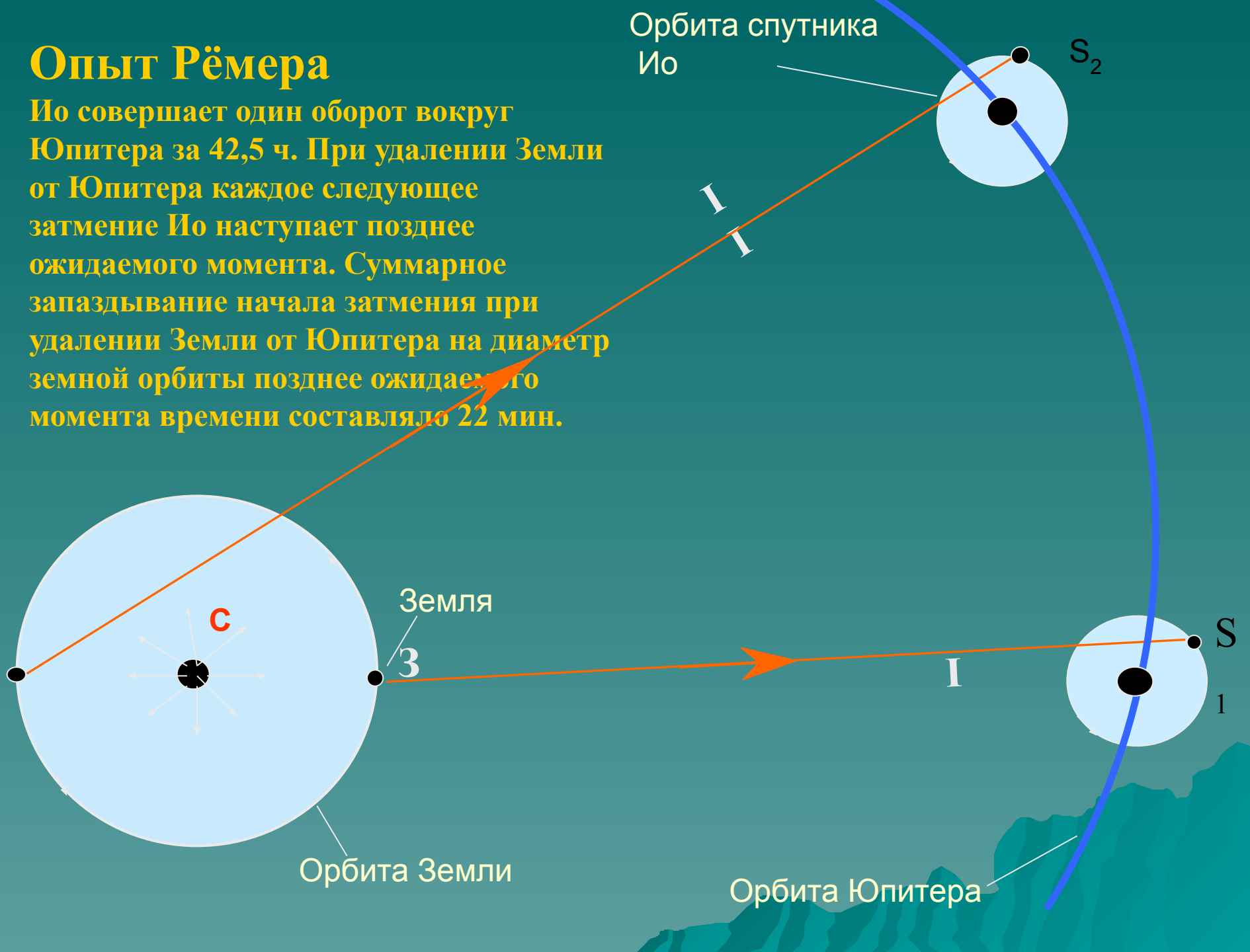
На рисунке показана схема опыта, с помощью которого Галилей предлагал измерить скорость света. Открывая заслонку фонаря, нужно было определить, через сколько времени вернется свет, отразившись от зеркала.

Это была первая известная попытка экспериментального определения скорости света, предпринятая Галилео Галилеем. Однако обнаружить запаздывание сигнала не удалось из-за большой скорости света .

Первое экспериментальное определение скорости света выполнил датский астроном Олаф Рёмер в 1675 году.

# Опыт Рёмера

Ио совершает один оборот вокруг Юпитера за 42,5 ч. При удалении Земли от Юпитера каждое следующее затмение Ио наступает позднее ожидаемого момента. Суммарное запаздывание начала затмения при удалении Земли от Юпитера на диаметр земной орбиты позднее ожидаемого момента времени составляло 22 мин.





Разделив диаметр земной орбиты на время запаздывания, было получено значение скорости света:

$$c = 3 \cdot 10^{11} \text{ м} / 1320 \text{ с}$$

$$c = 2,27 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Полученный результат имел большую погрешность.

Первое лабораторное измерение скорости света было выполнено в 1849 г. французским физиком Арманом Физо.

В его опыте свет от источника  $S$  проходил через прерыватель  $K$  (зубья вращающегося колеса) и, отразившись от зеркала  $Z$ , возвращался опять к зубчатому колесу.

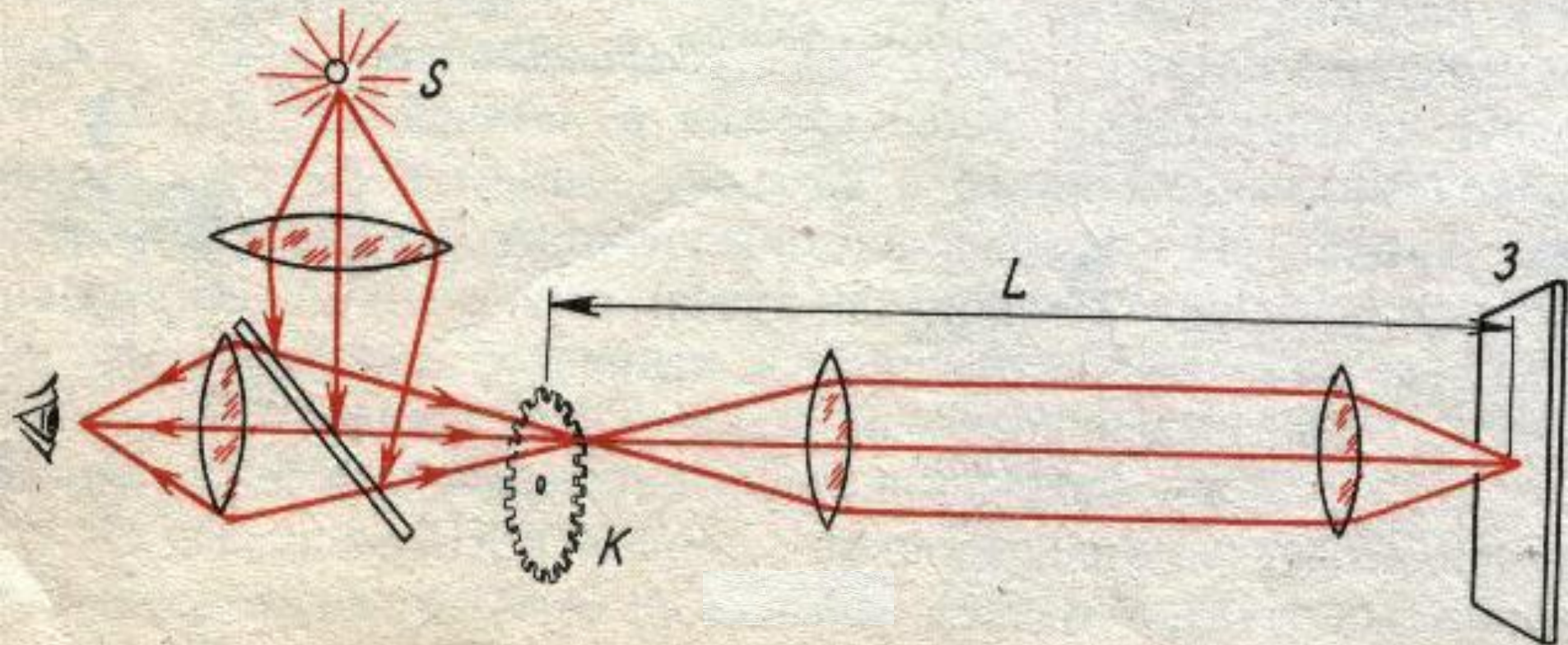
# Метод Физо:

$$t = \frac{2 \cdot L}{c}$$

$$t = t'$$

$$t' = \frac{T}{2 \cdot N} = \frac{1}{2 \cdot N \cdot \nu}$$

$$c = 4 \cdot L \cdot N \cdot \nu$$



Параметры установки Физо таковы. Источник света и зеркало

располагались в доме отца Физо близ Парижа, а зеркало — на Монмартре. Расстояние между зеркалами составляло  $l \sim 8,66$  км, колесо имело **720** зубцов. Оно вращалось под действием часового механизма, приводимого в движение опускающимся грузом. Используя счетчик оборотов и хронометр, Физо обнаружил, что первое затемнение наблюдается при скорости вращения колеса  $v = 12,6$  об/с. Время движения света  $t=2l/c$ , поэтому дает

$$c = 3,14 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$c = 3,14 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Величина, больше полученной из астрономических наблюдений, но близкая к ней.

Несмотря на значительную погрешность измерений, опыт Физо имел огромное значение — возможность определения скорости света «земными» средствами была доказана.

Американский физик А. Майкельсон разработал совершенный метод измерения скорости света с применением вращающихся зеркал.

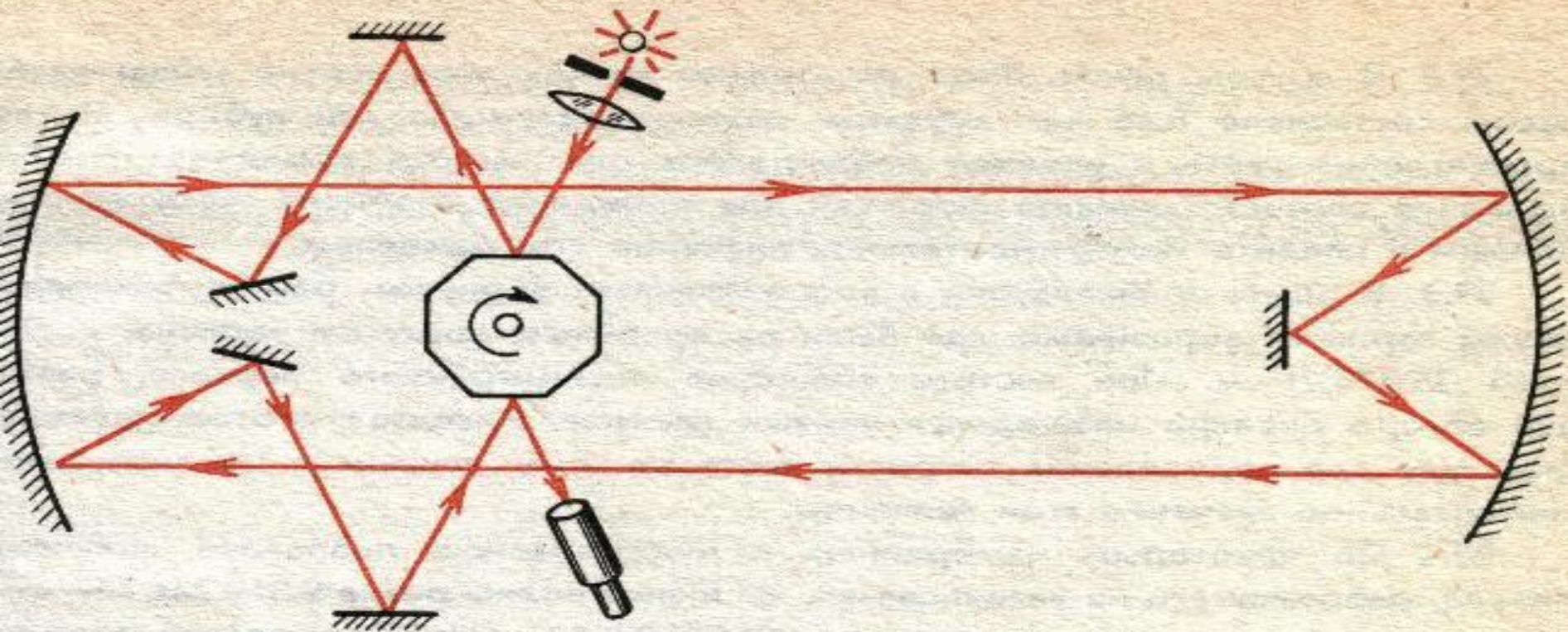
# Метод Майкельсона:

$$t = \frac{2 \cdot L}{c}$$

$$t = t'$$

$$t' = \frac{T}{N} = \frac{1}{N \cdot \nu}$$

$$c = 2 \cdot L \cdot N \cdot \nu$$



**В соответствии с  
прямыми методами  
измерений скорость света  
в вакууме теперь  
принимают равной**

$$c = 299792458 \pm 1,2 \text{ м/с}$$



# Конечность скорости света доказывается экспериментально прямым и косвенным методами.

- ◆ В настоящее время с помощью лазерной техники скорость света определяется по измерениям длины волны и частоты радиоизлучения независимыми друг от друга способами и вычисляется по формуле:

$$c = \lambda \nu$$

Вычисления дают  $\longrightarrow$   $c = 299792456,2 \pm 1,1$  м/с

# «Сколько у света скоростей?»

Пока указаний на изменение  $c$  с течением времени нет, но физика не может безоговорочно отбросить такую возможность. Что ж, остается ждать сообщений о новых измерениях скорости света. Эти измерения могут дать еще много нового для познания природы, неисчерпаемой в своем разнообразии



# Выводы:

1. Природа света обладает корпускулярно-волновым дуализмом (двойственностью).
2. Следует признать научным фактом, установленным экспериментально – конечность и абсолютность (инвариантность) скорости света в вакууме.
3. Подтверждением любой физической теории являются экспериментальные факты.



**Спасибо**

**за внимание!**

